

# Premisas para la investigación biomecánica en la cultura física

## *Premises for Biomechanical Research in Physical Culture*

Juan Manuel Perdomo Ogando,<sup>1</sup> Agustín Gerónimo Pegudo Sánchez,<sup>2</sup> Tania Esther Capote Domínguez<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Universidad Central Marta Abreu de Las Villas, Cuba.  
jpogando@uclv.cu

<sup>2</sup> Universidad Central Marta Abreu de Las Villas, Cuba.  
apegudo@uclv.cu

<sup>3</sup> Universidad Central Marta Abreu de Las Villas, Cuba.  
taniacd@uclv.cu

### RESUMEN

El presente trabajo aborda de manera general cuáles son los fundamentos teóricos y metodológicos del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Biomecánica, su relación con el desarrollo de habilidades investigativas y las premisas para su aplicación en la Cultura Física, con el objetivo de lograr la habilidad principal de la ciencia que es el análisis biomecánico en la evaluación de la ejecución técnica de los atletas. Se pudo constatar que en su proceso pedagógico se exige una visión espontánea de la enseñanza que propicie un ambiente autónomo donde el alumno busque y organice el conocimiento de acuerdo con sus intereses, desde la perspectiva investigativa y donde la Práctica Laboral se emplee para la solución de problemas, como acción dirigida a promover su aprendizaje y aplicación a partir de conceptos, procesos y estrategias en la construcción de un conocimiento útil.

**PALABRAS CLAVE:** biomecánica, habilidades, aprendizaje.

### ABSTRACT

*This paper deals with the theoretical and methodological bases of the teaching-learning process in Biomechanics, its relationship with the development of research abilities and premises for its implementation in Physical Culture. The aim of this is to achieve the main ability of the science; the biomechanical analysis in the evaluation of the technical performance of athletes. We could know that during its pedagogical process a spontaneous vision of teaching is demanded. This vision promotes an autonomous environment, where the student searches and organizes knowledge according to his/her interests, from a research perspective and where working practice can be used to solve problems, as an action guided to promote their learning and implementation starting from concepts, processes and strategies in the creation of a useful knowledge.*

**KEYWORDS:** *biomechanics, abilities, learning.*

**RECIBIDO:** 18/10/2017

**ACEPTADO:** 6/6/2018

## Introducción

La educación es una creación humana necesaria para lograr la formación del hombre en el seno de la sociedad y de la cultura en que vive. La labor del docente es de gran responsabilidad y trascendencia, pues existe todo un quehacer científico que respalda ese trabajo pedagógico. En la medida en que la sociedad incrementa su arsenal científico y tecnológico al servicio de la educación, se necesita de un profesional más competente y calificado para dirigir esta actividad.

Si la enseñanza es un derecho de todo hombre y si en Cuba la educación es una prioridad a la que se dedican muchos esfuerzos y recursos, se trata entonces de hacer del trabajo docente una actividad cada vez más profesional, que garantice mayores posibilidades de éxito, que se ajuste a las exigencias de la época, sea capaz de lograr masividad y calidad para dar solución a la contradicción entre el creciente volumen de información científica y la duración limitada de los períodos de enseñanza-aprendizaje.

La educación ha experimentado en los últimos años una gran transformación, ya que los cambios realizados responden a las demandas de la vida y, al vincularse estrechamente una y otra, ha sido necesario imprimirle un carácter verdaderamente activo, aspecto que no le es ajeno al entrenamiento deportivo como proceso docente y de adquisición de hábitos, habilidades y destrezas. Para modernizar la enseñanza del deporte se hace necesario modificar la concepción que se tiene de la clase y del entrenamiento en sí.

## Desarrollo

La Biomecánica ha sido definida como:

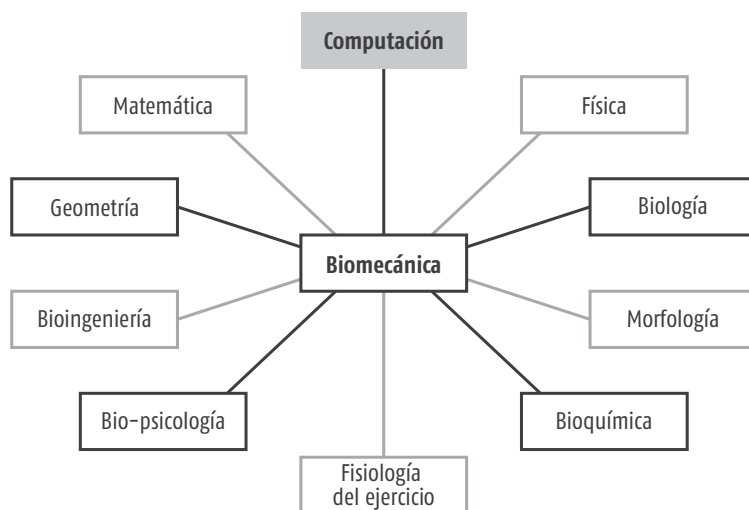
El conjunto de conocimientos interdisciplinarios generados a partir de utilizar, con el apoyo de otras ciencias biomédicas, los aportes de la mecánica y distintas tecnologías, primero, el estudio del comportamiento de los sistemas biológicos, en particular del cuerpo humano, y segundo, en resolver los problemas que le provocan las distintas condiciones a las que puede verse sometido (Donskoi y Zatsiorski, 1988, p. 311).

Según Donskoi y Zatsiorski (1988), constituye la ciencia que estudia las leyes del movimiento mecánico en los sistemas vivos (figura 1). Se encuentra presente en diversos ámbitos, tres de ellos son los más destacados en la actualidad:

- La Biomecánica médica o clínica: evalúa las patologías que aquejan al cuerpo humano para generar soluciones capaces de valorarlas, repararlas o paliarlas, mejorar la calidad de vida de las personas y solucionar

necesidades del contexto social en el campo biomédico. Estudia el flujo sanguíneo y el comportamiento mecánico de los vasos. El impacto social de las enfermedades cardiovasculares y, en particular, de la aterosclerosis justifica el interés de ofrecer asistencia por ordenador al diagnóstico y a la terapia cardíaca.

- La Biomecánica ocupacional: analiza la relación mecánica que el cuerpo sostiene con los elementos que interactúan en los diversos ámbitos (en el trabajo, en casa, en la conducción de automóviles, en el manejo de herramientas) para adaptarlos a sus necesidades y capacidades. En este contexto se relaciona con otra disciplina como es la ergonomía física, que consiste en el equilibrio entre las capacidades de los trabajadores y las demandas del trabajo, su objetivo es mejorar la calidad de vida del trabajador y el logro de salud/bienestar, seguridad y productividad.
- La Biomecánica deportiva: es la aplicación de la mecánica como parte de la física en la investigación de los movimientos del atleta en la realización de los ejercicios físicos. Tiene como objetivo la evaluación del gesto deportivo, analizar la práctica deportiva para mejorar su rendimiento, desarrollar técnicas de entrenamiento y diseñar complementos, materiales y equipamiento de altas prestaciones. Surge a partir de los triunfos de su aplicación en los juegos olímpicos, los vuelos espaciales y la creación de la Sociedad Internacional de Biomecánica. Es el área a través de la cual se adquirirá una mejor comprensión de las actividades y ejercicios, así mismo interviene en la prevención de lesiones, mejora del rendimiento, describe la técnica deportiva y, además, desarrolla nuevos materiales para la rehabilitación.



**Figura 1.** La Biomecánica en relación con otras disciplinas.

En el caso de la Biomecánica deportiva, sus principales aportes en el área médica y deportiva se muestran a través de los resultados de diferentes estudios e investigaciones realizadas para solucionar determinados problemas tales como:

- Corrección de ejes posturales.
- Prevención de diversos tipos de tendinitis o las tenosinovitis.
- Ergonomía laboral y la productividad del trabajo.
- Prevención de periostitis.
- Prevención de dolores articulares como las bursitis.
- Prevención de lesiones producidas por choque a partir del diseño de dispositivos protectores.
- Reducción de la fatiga.
- Aumento del rendimiento deportivo a corto y largo plazo.
- Diseño de prótesis, calzado y vestimenta con fines específicos.
- Diseño o determinación de instrumentos y técnicas para la medición, control de indicadores corporales y del resultado de acciones deportivas en estrecha relación con la Metrología Deportiva entre otras ciencias aplicadas a la medicina o al deporte como la Electromiografía, Plataformas de fuerza, Equipos para la valoración de la discapacidad, Valoración de la fuerza muscular. Ello ha posibilitado la existencia del Centro de Valoración de Daños y, recientemente, la creación en Cuba del primer Centro de Investigaciones del Deporte, el cual incluye un centro de cálculo de Biomecánica.

El desarrollo de la Biomecánica deportiva está íntimamente ligado al contenido de información que se obtiene por vía experimental en la investigación. Es útil y necesaria, ya que puede aprovecharse para realizar una planificación adecuada, obtener bases científicas de los gestos deportivos y los sistemas de entrenamiento, realizar valoraciones funcionales y test de campo que sirvan de termómetro del rendimiento deportivo de los atletas y establecer comparaciones en las distintas etapas de la preparación. Además, puede ayudar a minimizar los riesgos de lesiones, es un apoyo para los docentes, entrenadores y deportistas en la introducción de sistemas de entrenamiento novedosos al descifrar los beneficios y dificultades que se pueden encontrar.

Por otra parte, el entrenamiento deportivo clasifica como un proceso sumamente complejo a partir de la cantidad de factores, variables e indicadores que interactúan en función de ser tomados en cuenta para concretar su máxima aspiración: la manifestación en forma óptima de rendimientos y resultados por parte del deportista, es decir, «la obtención de un máximo rendimiento y un óptimo resultado, manteniendo al deportista en un primer plano» (Donskoi, 1988, p. 310).

La evolución de las ciencias del deporte ha traído consigo, entre otros tantos efectos, la aparición en grado creciente de un mayor número de teorías y definiciones, provenientes de las diferentes corrientes que ha suscitado en este espectro. Además, el desarrollo tecnológico que se ha alcanzado para los estudios del movimiento del hombre es tal que impone la incorporación y el empleo de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) como herramienta imprescindible y como medio de trabajo y de enseñanza en su estudio.

Asimismo, el proceso de enseñanza-aprendizaje es una práctica social múltiplemente determinada. En particular, en el área de la Biomecánica exige

un abordaje pluridimensional para describir el paradigma que la caracteriza. Varios son los elementos que es preciso considerar para contextualizar este proceso, pues se enseñan las reglas y herramientas que han de servir de base para su aprendizaje y que la organizan en una estructura lógica que le aporta un carácter objetivo.

Tradicionalmente la asignatura se ha enseñado por el esquema transmisión-recepción. El profesor de manera informativa comunica ideas, conceptos y procedimientos investigativos que el alumno memoriza para luego repetirlos en las diversas formas de evaluación. Este modo de enseñanza no permite desarrollar a cabalidad las habilidades intelectuales en los estudiantes.

En la visión espontánea de la enseñanza de la Biomecánica se debe propiciar un ambiente de autonomía, para que el alumno busque y organice el conocimiento de acuerdo con sus intereses. Desde la perspectiva investigativa, la Práctica laboral se aproxima a los principios que deben sustentarla, a partir de solucionar problemas relacionados con la educación física, la práctica deportiva y la cultura física. En esta perspectiva se debe concebir su enseñanza como una acción dirigida a promover un aprendizaje que integre conceptos, procesos y estrategias en la construcción autónoma de un conocimiento útil y fomentar el desarrollo de las habilidades investigativas desde el pregrado, lo que le permitirá al estudiante asimilar el saber y luego aplicarlo en la resolución de problemas profesionales.

Esta visión se asocia con el pensamiento constructivista de la educación, donde se aprecia al docente como un mediador que invita a descubrir, inventar y probar ideas a través de la argumentación y la reflexión crítica; por lo tanto, esta concepción de la enseñanza contribuye a desarrollar habilidades investigativas ya que posee elementos del proceso de investigación que además son transferidos a otras ciencias.

En ese contexto es importante destacar que el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Biomecánica en el pregrado es lo que permite que una vez egresados sean capaces de poseer un conjunto de habilidades investigativas como observar, interpretar, analizar, tomar decisiones y resolver problemas, entre otras.

Se hace necesario renovar los métodos, las prácticas y las estrategias en este proceso, y su reto está planteado en la integración de saberes, metodologías y formas nuevas de orientar el aprendizaje, lo cual va a propiciar el desarrollo de habilidades para la investigación. Una solución inmediata es el impulso de acciones en función de compensar las carencias en lo que a investigación Biomecánica se refiere y resulta fundamental la habilidad para la aplicación de análisis biomecánicos en la evaluación de la ejecución técnica de los atletas, de modo que se logre un profesional autónomo, crítico, capaz de transformar su realidad.

De forma general el método de la Biomecánica es el análisis sistemático y la síntesis de los movimientos sobre la base de las características cuantitativas. Las investigaciones en esta ciencia se realizan con ayuda, tanto de métodos biomecánicos como de otros tomados de otras ramas del conocimiento,

por ejemplo, los métodos deportivos-pedagógicos, mecánicos, fisiológicos, psicológicos, médicos, entre otros. Resulta de gran importancia, también, el modelaje cibernético de los movimientos, con el apoyo de métodos más tradicionales como las filmaciones y fotografías técnicas, que sirven de base para el procesamiento e interpretación de las imágenes a partir de modernos y potentes programas digitales.

La investigación Biomecánica como toda investigación científica requiere de una preparación previa, que incluye la definición de los objetivos, tareas, selección de los métodos, medios, técnicas y sujetos a investigar, la preparación de un proyecto con características particulares inherentes a la ciencia en cuestión y, por supuesto, la preparación de los investigadores, los que, además de poseer un adecuado referente cognitivo de la ciencia, deben dominar las habilidades investigativas que les permitan enfrentar con éxito las tareas propuestas. De manera que en este tipo de investigación se distinguen convencionalmente tres etapas (Donskoi, 1988):

1. Registro de los datos (características de los movimientos).
2. Elaboración de los resultados del registro.
3. Análisis biomecánico.

Estas etapas no siempre se suceden rigurosamente unas a otras, pues dependen del movimiento en estudio y las condiciones para la investigación. Además, la experiencia investigativa de los autores les permite afirmar que aunque estas son las generales y fundamentales, en muchos casos se requiere la incorporación de otras etapas intermedias.

Es por ello que la inclusión de las TIC, como medio en la enseñanza y herramienta de trabajo en la investigación Biomecánica, hace cada día más necesario el perfeccionar su modo de utilización, por lo que es preciso contar con docentes, entrenadores y atletas que estén bien preparados y que dominen, junto a los contenidos, los conceptos básicos y la técnica del entrenamiento deportivo, las habilidades de la investigación Biomecánica y de las TIC (la informática y los software utilizados para este fin), ello les permitirá comprender y relacionarse con sus sistemáticos cambios. De hecho, actualmente, se presentan carencias en este sentido, tales como:

- Insuficiente dominio de los conceptos básicos.
- No adquisición de las habilidades intelectuales esperadas.
- Pobre desarrollo de una actitud crítica en el análisis de las cuestiones estudiadas, durante y después de la enseñanza recibida.
- Los estudiantes no son capaces de analizar con éxito situaciones ligeramente distintas a las estudiadas en clases.
- Insuficiente desarrollo de las diferentes operaciones y cualidades del pensamiento y un desbalance entre el contenido «asimilado» y las acciones prácticas que el estudiante es capaz de ejecutar con estos contenidos.
- Pobres cambios en los contenidos y en la forma de impartirlos.

- Disminución de los contenidos de Biomecánica para introducir los temas de Fundamentos mecánicos de los movimientos y la Metrología deportiva.
- El texto de Biomecánica mantiene vigencia, pero el desarrollo alcanzado por esta ciencia hace necesario actualizar otros contenidos e, inclusive, introducir algunos nuevos.
- Los estudiantes no son capaces de aplicar lo que se les enseña, aprenden de forma reproductiva, de memoria, y lo demuestran así en las evaluaciones.
- Falta de preocupación y motivación por la asignatura, escasa preparación de los estudiantes, en ocasiones se muestran apáticos.
- No está contemplado el trabajo con las TIC en los planes de estudio vigentes y existe una escasa preocupación de los docentes para introducirlas.
- Necesidad de preparación de los docentes en aspectos relacionados con la aplicación de las TIC en los análisis e investigación Biomecánica.
- Los estudios biomecánicos con los *softwares* son realizados por una sola persona, no existe vinculación del colectivo de la asignatura, ni de los docentes y entrenadores deportivos en ejercicio.

Estos aspectos, sumados al no estudio sistemático de la asignatura y la no utilización de métodos y medios más actuales e interactivos, exigen de los docentes una mayor preparación, actualización y renovación de los métodos y formas de impartir la docencia, de modo que se impone la necesidad de cambios metodológicos que vayan a la par con los progresivos cambios de las TIC.

## 1. Empleo de las TIC en la Biomecánica

La Biomecánica se ha impartido de forma tradicional mediante un libro de texto y un cuaderno de trabajo, hoy con el empleo de la computadora se incrementan los textos y artículos a utilizar, se emplean diapositivas, softwares, procesadores y sistemas de ejercicios digitales, además permite realizar estudios a atletas de alto rendimiento y de deportes priorizados mediante los Servicios Científicos Técnicos brindados por la universidad. La aplicación de estas tecnologías ha contribuido a:

- Activar el proceso pedagógico y contribuir al aumento de la asimilación de los contenidos.
- Motivar el estudio de los contenidos biomecánicos vinculados a las diferentes áreas del sistema de la cultura física y el deporte.
- Incrementar el carácter multidisciplinario de la enseñanza.
- Solucionar por los estudiantes tareas orientadas de forma independiente, propiciando que se preocupen, se recreen y a la vez aprendan, consoliden los contenidos y satisfagan sus intereses cognoscitivos según sus motivaciones.
- Aumentar la flexibilización y aplicabilidad de las clases prácticas.



- Ofrecer la posibilidad de profundizar en todos los campos, propósitos o intereses de las ciencias de la cultura física y el deporte.
- Alcanzar resultados científico-técnicos que satisfagan las necesidades del desarrollo y perfeccionamiento del sistema de la cultura física y el deporte.
- Divulgar la producción científica.
- Planificar, desarrollar y controlar el proceso de entrenamiento en sus distintos niveles.
- Evaluar la condición física y prescribir ejercicios físicos orientados hacia la salud.
- Desarrollar habilidades que se concretan en contener tareas docentes dirigidas a la búsqueda, selección, procesamiento interactivo, aplicación y conservación de la información, usando medios informáticos.

El uso de las TIC ha facilitado el conocimiento y la comprensión de:

- Los factores fisiológicos y biomecánicos que condicionan la práctica de la actividad física y el deporte.
- Los efectos de la práctica del ejercicio físico sobre la estructura y función del cuerpo humano.
- Los fundamentos, estructuras y funciones de las habilidades y patrones de la motricidad humana.
- La estructura y función de las diferentes manifestaciones de la motricidad humana.

Todo ello permite preparar al futuro egresado con un perfil amplio, perfeccionar el trabajo interdisciplinar desde las diferentes asignaturas desde lo conceptual, lo procedimental y lo actitudinal.

## 2. Impacto de las TIC en la Biomecánica

La utilización de las tecnologías y los recursos informáticos posee un carácter real para transformar la calidad del entrenamiento deportivo cubano, en correspondencia con las amplias posibilidades de este recurso y sus potencialidades para estudiar problemáticas experimentales y complejas de manera interesante y asequible.

Con el comienzo a mediados de la década de los años 80 del uso de digitalizadores para la captura de datos de un movimiento en una película, el desarrollo de los *software* especializados, el empleo de métodos de interpolación para el ajuste de los datos y el uso de cámaras en el desarrollo del *Video Tape* para su empleo en el análisis cinemático, así como los sistemas automáticos para el cálculo de la masa del cuerpo humano, la influencia de la vibración mecánica y el desarrollo de dispositivos portátiles para la medición de fuerza, velocidad y aceleración, se hace evidente la imperiosa necesidad de cambiar el proceso educativo, los estilos de pensar e impartir la asignatura en el pre y posgrado en la Biomecánica deportiva con la aplicación de las TIC.



Se han multiplicado las revistas y los libros especializados. Con la Internet aparece un arsenal de artículos, lo que posibilita el intercambio, la sistematización del conocimiento de las ciencias biomecánicas y sus avances en el mundo. Se celebran congresos y eventos científicos y todo ello como resultado de la ampliación de la actividad investigativa.

Se imponen, por tanto, cambios en el contenido de la enseñanza, un mayor nivel de calidad científica en su programa y un nuevo enfoque metodológico. De manera que resulta imprescindible la introducción y el empleo efectivo de medios en la enseñanza (la computadora y los *software* especializados), en la impartición de la Biomecánica, que induzcan al acercamiento de la instrucción en la investigación, en el contenido y en la aplicación.

El desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje a través de las TIC resulta imprescindible, ya que estas desempeñan un papel muy importante en la modernización y optimización del proceso pedagógico, permiten dar un mayor tiempo al análisis con el empleo de diferentes textos y consultas y constituyen una innovación de los modelos didácticos empleados para este tipo de clase.

### 3. Resultados

Los resultados obtenidos después de haber introducido como parte del programa el software informático para el análisis e investigación biomecánica en el tercer año del pregrado fueron:

- Gran interés por parte de los estudiantes.
- Obtención de mejores calificaciones docentes.
- Motivación por la asignatura.
- Mayor nivel de independencia en la solución de problemas de la cultura física, a partir del análisis de movimientos.
- Marcado incremento del colectivo científico estudiantil.
- Participación en eventos científicos de carácter nacional e internacional con temas relacionados.

Estos avances permitieron que un grupo de esos estudiantes llevaran sus investigaciones iniciadas en el tercer año, como parte de la evaluación de la asignatura, hasta su trabajo de diploma, para graduarse de licenciados en Cultura Física. Abarcaron temas como:

- Análisis de los errores técnicos en la ejecución de los atletas.
- Propuestas de ejercicios correctivos y soluciones a dichos errores.
- Análisis de la técnica de los triplistas del equipo nacional de atletismo.
- Estudio de las habilidades motrices de los pertiguistas.
- Análisis biomecánico de la técnica de lanzar.

Se logró, además, la participación de los estudiantes en eventos científicos de carácter nacional e internacional, donde alcanzaron resultados excelentes. Uno de ellos obtuvo el premio relevante del Fórum Nacional Estudiantil de Ciencias

Pedagógicas, desarrollado en junio del 2016, en la provincia de Holguín. Este reconocimiento corrobora que la aplicación del *software* informático como parte del programa de estudio tiene buena aceptación y es muy ventajoso.

En evaluaciones preliminares se manifiesta que están aplicando a la especialidad que imparten la preparación recibida, así como sus proyecciones para compartirlas con el resto de los profesores deportivos, lo que hace que se conviertan en multiplicadores y difusores.

La utilización de variados instrumentos durante la aplicación de la propuesta ha propiciado la retroalimentación sistemática para su perfeccionamiento. En general, los objetivos se están cumpliendo, pues, en cada sesión de trabajo, los estudiantes demuestran el desarrollo de su capacidad de dirección del proceso enseñanza-aprendizaje en la especialidad de Cultura Física para la investigación Biomecánica.

## Conclusiones

Se puede concluir que son cada vez más relevantes los aportes de la Biomecánica en el ámbito social y en la Cultura Física por su aplicabilidad. Además, es importante señalar que los progresivos cambios de las TIC, aplicados al proceso pedagógico de la Biomecánica, precisan revisar la razón de ser en la institución educativa, la formación básica necesaria, las formas de enseñar y de aprender, las infraestructuras y los medios que se utilizan para ello. Lo que exige a los docentes una mayor preparación, actualización y renovación de los métodos y formas de impartir la docencia, a partir de transformaciones metodológicas en los modos de actuar y pensar.

## BIBLIOGRAFÍA

- ADDINE, F. FÁTIMA *et al.* (1998): *Didáctica y optimización del proceso de enseñanza-aprendizaje*, IPLAC, La Habana.
- COLECTIVO DE AUTORES (1996): *Metodología de la investigación educativa*, tomo I y II, Pueblo y Educación, La Habana.
- COLECTIVO DE AUTORES (2006): *Ejercicios físicos y rehabilitación*, tomo I, ISCF Manuel Fajardo Centro de Actividad Física y Salud, Editorial Deportes, La Habana.
- DAPENA, JESÚS (2000): «Biomechanics in Sport: Performance Enhancement and Injury Prevention», <<https://books.google.com.cu/books?id=c3hp-tNzNGgC&pg=PA311&lpg=PA311&dq=Dapena,+J.&source=bl&ots=Nff96ILTO-&sig=4pqPQts0YQ1CjIgM CtoTMSY3LhQ&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjC1LHqibTXAhWLy4MKHbEm AscQ6AEIWDaK#v=onepage&q=Dapena%2C%20J.&f=false>> [13/02/2016].
- DAPENA, JESÚS (2007): «El uso de la computadora en Biomecánica», *Archivos de Medicina del Deporte*, vol. 3, n.º 9, La Habana, pp. 55-60.
- DONSKOI, D. DMITRI (1988): *Biomecánica con fundamentos de la técnica deportiva*, Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
- DONSKOI, D. DMITRI y VLADIMIR M. ZATSIORSKI (1988): *Biomecánica de los ejercicios físicos*, Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
- FERNÁNDEZ MUÑOS, RICARDO (1998): «Nuevas tecnologías, educación y sociedad», en *Nuevas tecnologías, medios de comunicación y educación. Formación inicial y permanente del profesorado*, Editorial CCS, Madrid, pp. 14-49.

- GARCÍA MONTES, M. (s/f): «Aplicación de las TIC en la educación superior», <<http://www.monografias.com/trabajos47/tic-educacion-superior/tic-educacion-superior.shtml#ixzz4vCZlk5W8>> [13/02/2016].
- GONZÁLEZ SOCA, ANA M. (2004): «El proceso de enseñanza-aprendizaje: un reto para el cambio educativo», en *Didáctica, teoría y práctica*, Fátima Addine Fernández (comp.), Editorial Pueblo y Educación, La Habana, pp. 38-60.
- MARTÍNEZ FERNÁNDEZ, SIXTO C. (1984): «Desarrollo contemporáneo de la Biomecánica. Reunión metodológica», documento de trabajo inédito de la Universidad de Ciencias de la Cultura Física, La Habana.
- PEGUDO SÁNCHEZ, AGUSTÍN G. (1996): «Diplomado para el tratamiento de la Biomecánica dirigida a profesores de deportes de combate del alto rendimiento», tesis de maestría en Educación Avanzada, ISP Enrique José Varona (CENESEDA), La Habana.
- SALMERÓN REYES, ESPERANZA (2004): «Habilidades generales de carácter intelectual. Metodología para su desarrollo», documento de trabajo inédito de la Universidad de Ciencias Pedagógicas Félix Varela, Villa Clara.
- SERRANO, J. A. (1387): *Características generales de los conocimientos, los hábitos y las habilidades del futuro profesor de Física*, Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
- UNESCO (1999): *Informe mundial sobre la educación*, UNESCO, Madrid.
- ZILBERSTEIN, JOSÉ *et al.* (1999): *Una didáctica para una enseñanza y un aprendizaje desarrollador*, IPLAC, La Habana.

• • •